

0/1905-9/

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年12月17日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第359172号

出 願 人
Applicant(s):

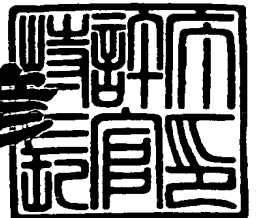
日本電気株式会社

JC678 U.S. PTO
09/464167
12/16/99

1999年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3075608

【書類名】 特許願

【整理番号】 68501677

【提出日】 平成10年12月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/707
H04B 1/10

【発明の名称】 D S - C D M A マルチユーザ干渉キャンセラとそのシステム

【請求項の数】 6

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 鈴木 英人

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代表者】 金子 尚志

【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穰平

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 DS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラとそのシステム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のユーザによる干渉波をキャンセルするDS-CDMA (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) マルチユーザ干渉キャンセラにおいて、

受信信号の干渉キャンセル処理前の受信特性と前記干渉キャンセル後の受信特性とを比較評価し、前記受信信号の受信特性の改善が最も大きくなるように前記受信信号のベースバンド復号前に利得を制御する可変利得増幅器を備えたことを特徴とするDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラ。

【請求項2】 請求項1に記載のDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラにおいて、前記比較評価する受信特性としてSN (Signal-Noise) 比 (或いは E_b/N_o (信号1ビット当たりのエネルギー/雑音電力スペクトル密度))、或いはビット誤り率、若しくはその両方を用い、SN比 (或いは E_b/N_o) を最大に、或いはビット誤り率を最小にするように制御することを特徴とするDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラ。

【請求項3】 請求項1に記載のDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラにおいて、

制御信号によってその利得が制御可能な可変利得増幅器と

予め干渉キャンセル前の受信特性を取得する予備復調器と、

該予備復調器で得られた受信特性を各ユーザの後段のステージに送る手段と、

前記各ユーザの各ステージに於いて得られた特性と予備復調器にて得られた特性と比較を行う手段と

上記で得られた各ユーザの各ステージでの比較結果を収集する受信品質収集部とを有し、

前記受信品質収集部にて前記比較結果を収集し、その結果より所定の判断を行い、

前記受信信号を復調する高周波増幅器の利得を制御することを特徴とするDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラ。

【請求項4】 請求項1に記載のDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラにおいて、

前記受信品質収集部にて前記比較結果を収集し、その結果を平均した結果が最良になるように、

前記受信信号を復調する高周波増幅器の利得を制御することを特徴とするDS-CDMAマルチユーザ干渉キャンセラ。

【請求項5】 複数のユーザによる干渉波をキャンセルして複数の復調信号を得るCDMA (Code Division Multiple Access) マルチユーザシステムにおいて、

前記複数のユーザからの受信信号のベースバンド信号から干渉キャンセル処理前の受信特性と前記干渉キャンセル後の受信特性とを比較評価し、前記受信信号の受信特性の改善が最も大きくなるように前記受信信号のベースバンド復号前の高周波増幅器後に利得を制御する可変利得増幅器を備えたことを特徴とするCDMAマルチユーザシステム。

【請求項6】 請求項5に記載のCDMAマルチユーザシステムにおいて、前記可変利得増幅器への利得制御信号はAGC制御部により作成され、前記受信特性は前記受信信号のSN (Signal-Noise) 比 (或いは E_b/N_o (信号1ビット当たりのエネルギー/雑音電力スペクトル密度))、或いはビット誤り率、若しくはその両方を用い、SN比 (或いは E_b/N_o) を最大に、或いはビット誤り率を最小にするように制御することを特徴とするCDMAマルチユーザシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、DS-CDMA (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) 通信方式のマルチユーザ干渉キャンセラ及びCDMAマルチユーザシステムに関し、特に受信信号の信号レベルに特徴を有するマルチユーザ干渉キャンセラの改良、及びそれを用いたCDMAマルチユーザシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

スペクトラム拡散多元接続 (DS-CDMA) 通信方式に於けるマクロセルやマイクロセル内の干渉を低減し、加入者容量の増加、或いは通話品質を向上させる方法として、マルチユーザ干渉キャンセラが提案されている。

【0003】

このマルチユーザ干渉キャンセラは、あるユーザ k ($1 \leq k \leq K$) の信号を復調するに先立ち、ユーザ k 以外のユーザの干渉レプリカ成分を生成して差し引く、という動作を I 回 (マルチステージ) 行うことにより、他ユーザの干渉の影響を低減する方式である。このマルチユーザ干渉キャンセラ方式はシリアル (直列) 型及びパラレル (並列) 型の2種類に分類される。

【0004】

そのうちシリアル型の原理は例えば、電子通信学会技報 (RCS95-50) 「DS-CDMAにおけるパイロットシンボルを用いる逐次チャネル推定型シリアルキャンセラ」等に述べられおり、また特開平09-270736号公報 (特許掲載公報第2737776号) 「DS-CDMAマルチユーザーシリアル干渉キャンセラ装置」にその構成の一例が開示されている。

【0005】

図4及び図5は上記特許掲載公報第2737776号の干渉キャンセラ (パラレル型) の構成例である。例は3ユーザのものである。

【0006】

図4に当該掲載公報及び一般的なDS-CDMA方式の受信部の概要構成図を示している。図において、アンテナ41から電波を受けて、高周波増幅器42で高周波信号を増幅し、可変利得増幅器43で一定出力レベルとし、周波数変換器44でベースバンド信号に検波し、このベースバンド信号をA/D変換器45でデジタル信号に変換し、干渉キャンセル/復調部46でデジタル信号から干渉波を除去して元の送信されたデータを復調する。また、ベースバンド信号は、負帰還ループを組んで、レベル検出部47でそのベースバンド信号のレベルを所定期間積算した平均レベル又はピークレベルとしてDC電圧に変換し、AGC制御部48でDC電圧に従って可変利得増幅器43の利得を制御して可変利得増幅器4

3の出力を一定レベルとする。

【0007】

この図5において、51は前段の高周波復調部で復調されA/D変換されたベースバンド受信信号、52は干渉レプリカ生成及び干渉キャンセルする干渉キャンセルユニット（ICU：Interference Cancellor Unit）、53は全ユーザの干渉レプリカ成分を合成する加算器、54は受信信号を遅延保持しておく遅延メモリ、55は受信信号より干渉レプリカ成分を差し引く（キャンセル）為の減算器、56は各ユーザの干渉レプリカ信号を次ステージの自ユーザへ伝送するライン、57は前ステージの自ユーザの（干渉）レプリカ信号を再び加える（第1ステージの全ユーザの信号成分が差し引かれてしまっている）為の加算器、58は最終的な復号を出力する復号器である。

【0008】

上記構成により、受信信号 r より、並列に接続された ICU 52により、第1ステージの第1ユーザから第3ユーザの干渉レプリカ信号 $S_{1,1}$ 、 $S_{1,2}$ 、 $S_{1,3}$ が生成される。これらが加算器 53 で合成され、減算器 55 にて元の受信信号 r より差し引かれる。これらが第2ステージの ICU 52 に入力される前に各ユーザの信号成分を加算器 57 にて加算して、ICU 52 に入力される。結局、一般的には i ステージの減算器 55 の出力 A'_i は、

$$A'_i = r - S_{i-1,1} - S_{i-1,2} - \dots - S_{i-1,(k-1)} - S_{(i-1),k} - S_{(i-1),(k+1)} - \dots - S_{(i-1),K} \quad \dots\dots (1)$$

となる。(1) 式より分かるように、これは自ユーザ $S_{(i-1),k}$ の成分をも含め、全ユーザの成分が差し引かれてしまっている残差信号であるので、 i ステージ k ユーザの処理を行う前に $S_{(i-1),k}$ 即ち、前ステージで得られた自ユーザのレプリカを加算器 57 で再加算して、ICU 52 に入力される。これらの信号は全てチップレート信号である。このようにして、本掲載公報に先立つ先行技術の後段になるほど処理遅延を補償するメモリ量が増大するのに対して、受信信号を保持するメモリを削減することができ、装置の実現がより容易になるとしている。

【0009】

また、図6に従来方式の本掲載公報によるICU52の内部構成のブロック図が示されている。入力された受信信号 r_{61} は、自ユーザ自パスの拡散符号 C_k 、1と乗算器62で掛け合わされ、積分63で積分され、相関検出信号が求められる。伝送路推定器64でその相関検出信号から伝送路フェーディングベクトル ξ が求められ、その複素共役数 ξ^* がその相関検出信号に、乗算器65で掛け合わされ、位相補正される。各伝送路の各パス毎の位相補正された各信号は、RAKE合成66され、判定器67にて元のシンボル系列が復号される。その後干渉レプリカ再生のため、パス毎の伝送路フェーディングベクトルが掛け合わされて(乗算器68)、元の伝送路特性に戻され、元の拡散系列で拡散され(乗算器69)、チップレート干渉レプリカが再生されて、次ユーザ若しくは次ステージに転送される。

【0010】

最終ステージでは復号器58に干渉キャンセルされた信号が入力され最終的な復号結果が出力される。

【0011】

上記の処理は、一般的にデジタル信号処理されるが、アンテナ入力より上記の干渉キャンセラへの入力までの間には、アンテナから入力された無線受信信号を高周波増幅し、周波数変換して、A/D変換する過程があり、受信信号を適切なレベルでデジタル信号に変換するためには、A/D変換器に適切なレベルで入力させなければならない。

【0012】

そのため従来より、高周波増幅器よりA/D変換入力までの間に可変利得増幅器を設け、さらにA/D変換器への入力を監視し、A/D変換器への入力がほぼ一定になるように、可変利得増幅器の利得を自動調整するAGC(自動利得制御)が設けられている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

このような干渉キャンセラに於いては、干渉レプリカを受信信号より推定して再生して、受信信号より差し引くという演算を、デジタルの形式で行っている

ので、その処理の演算精度が、干渉キャンセラの特性に大きな影響を及ぼす。演算精度を向上させるためには、受信信号の表現されるビット数を成る可く多くなるように、ビットを割り当てる必要がある。

【0014】

例えば干渉キャンセルの為のデジタル信号処理演算が8ビットである場合、受信信号は成る可く8ビット一杯を使って表現した方が、それ以下のビット数で表現するよりも、量子化誤差を小さくでき、精度を向上させることが出来る。

【0015】

しかし、その一方で、ビットを最初に大きく取りすぎると、その後の演算過程でビットのビットオーバーフロー（デジタルで表現できるビット数を超えてしまい、正しい値を表現できないこと）を起こし、その結果特性を劣化させてしまう恐れもある。

【0016】

また干渉キャンセラはその動作原理上、本来目的とする信号の受信品質だけではなく、忠実に干渉キャンセルを行わせるために、干渉波自体の受信品質も重要である。その為、受信目的波と干渉波にレベルの差があった場合、単純に目的波の受信特性のみを最適にするように、AGC制御を行ってしまうと、干渉波のレベルが小さくなり過ぎ、ビットの割り当てが減り、演算精度が取れず、再生された干渉レプリカの精度が悪くなってしまい、結果的に干渉キャンセル後の特性が向上しない、という場合も起こり得る。

【0017】

そこで、このような処理の過程に於ける演算誤差による総合的な特性の劣化が最小限になるようなビット配分が取れるように、A/D変換器入力を制御しなければならない。

【0018】

ところが、上述した従来技術では、単にA/D変換する前の信号レベルを検出し、その大きさによりA/D変換する前にAGCの制御を行っていた。さらに、その制御のやり方として、平均レベルを一定にする方法、ピークレベルを一定に抑える方法や、加えてAGCの制御にヒステリシスを持たせて、ある程度のレベ

ルの変化が生じるまでは利得を変化させない等の方法があるが、何れもA/D変換前のレベルに基づく制御であり、上記に述べたような様々な条件の下で必ずしも最適の特性を得られるものではなかった。

【0019】

本発明の主な目的は、受信信号のA/D変換器入力レベルを調節するAGC制御方法を工夫することにより、干渉キャンセル後の特性の劣化を防ぐことの出来るマルチユーザ干渉キャンセラを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数のユーザによる干渉波をキャンセルするDS-SS (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) マルチユーザ干渉キャンセラにおいて、受信信号の干渉キャンセル処理前の受信特性と前記干渉キャンセル後の受信特性とを比較評価し、前記受信信号の受信特性の改善が最も大きくなるように前記受信信号のベースバンド復号前に利得を制御する可変利得増幅器を備えたことを特徴とする。

【0021】

また、本発明は、複数のユーザによる干渉波をキャンセルして複数の復調信号を得るDS-SS (Direct Sequence-Code Division Multiple Access) マルチユーザシステムにおいて、前記複数のユーザからの受信信号のベースバンド信号から干渉キャンセル処理前の受信特性と前記干渉キャンセル後の受信特性とを比較評価し、前記受信信号の受信特性の改善が最も大きくなるように前記受信信号のベースバンド復号前の高周波増幅器後に利得を制御する可変利得増幅器を備えたことを特徴とする。

【0022】

また、本発明によるマルチユーザ干渉キャンセラは、図面を参照しつつ説明すれば、最初の予備復調ステージにて、各ユーザの受信特性を取得し、その取得したデータを後段のキャンセルステージの各カードに通知する手段（図2，210）と、後段の干渉キャンセルステージで干渉キャンセル処理後の各ユーザの受信特性を測定し取得する手段（ E_b/N_0 ；図3，34、或いはBER；図3，3

12) と、取得した受信特性と予備復調ステージで取得された特性とを比較し、干渉キャンセルによる特性改善度が悪いと判断された場合にはAGCに対し、現状の利得を補正するよう制御信号を発生する手段を有していることを特徴としている。

【0023】

上記比較制御器(図3, 311)は、最初の予備復調ステージで測定された受信信号の特性(E_b/N_0 或いはBER)と、後段のキャンセル通過後の特性とを比較し、予備復調ステージでの特性からの干渉キャンセルを動作させたときの特性の改善具合を監視し、改善度が低いと判断された場合にAGCに対しレベルを補正するよう指示する信号を出力する。

【0024】

この動作により精度良く干渉レプリカを生成し、演算を行わせることができ、受信特性の劣化を防ぐ効果が得られる。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0026】

本発明の上記および他の目的、特徴および利点を明確にすべく、以下添付した図面を参照しながら、本発明の実施の形態につき詳細に説明する。

【0027】

【本実施形態の構成】

図1を参照すると、本発明の一実施の形態としてのマルチユーザシリアル干渉キャンセルが示されている。最初に拡散符号で拡散された無線帯域の受信信号が入力されるアンテナ11より、高周波増幅器12を経て、可変利得増幅器13に入力され、適切なレベルに変換された後、周波数変換部14にてベースバンド信号に変換され、A/D変換部15に入力される。A/D変換部15でベースバンドのデジタル信号に変換された受信信号は、干渉キャンセル/復調部16に入力される。一方、AGC制御部19に対し、A/D変換部15の入力前のレベルをレベル検出部18にて検出し、フィードバックの信号がAGC制御部19に入

力される。そして本実施形態に基づき干渉キャンセル／復調部 16 の受信品質が受信品質収集部 17 にて収集され、その結果はフィードバック制御のため AGC 制御部 19 に入力される。

【0028】

つぎに、図 2 は本実施形態による干渉キャンセル部の詳細な構成図である。図 2 中マルチユーザ干渉キャンセラは、主要部は図 5 に示したものと同様であり、21 は前段の高周波復調部で復調され A/D 変換されたベースバンド受信信号、22 は干渉レプリカ生成及び干渉キャンセルする干渉キャンセラユニット (ICU: Interference Canceller Unit)、23 は全ユーザの干渉レプリカ成分を合成する加算器、24 は受信信号を遅延保持しておく遅延メモリ、25 は受信信号より干渉レプリカ成分を差し引く (キャンセル) 為の減算器、26 は各ユーザの干渉レプリカ信号を次ステージの自ユーザへ伝送するライン、27 は前ステージの自ユーザの (干渉) レプリカ信号を再び加える (第 1 ステージの全ユーザの信号成分が差し引かれてしまっている) 為の加算器、28 は最終的な復号を出力する復号器である。上記構成による各部の動作・作用は図 5 によって説明したものと同様であるが、概略説明する。

【0029】

受信信号 r より、並列に接続された ICU 22 により、第 1 ステージの第 1 ユーザから第 3 ユーザの干渉レプリカ信号 $S_{1,1}$ 、 $S_{1,2}$ 、 $S_{1,3}$ が生成される。これらが加算器 23 で合成され、減算器 25 にて元の受信信号 r より差し引かれる。これらが第 2 ステージの ICU 22 に入力される前に各ユーザの信号成分を加算器 27 にて加算して、ICU 22 に入力される。結局、一般的には i ステージの減算器 25 の出力 A_i は、

$$A_i = r - S_{i-1,1} - S_{i-1,2} - \dots - S_{i-1,(k-1)} - S_{(i-1),k} - S_{(i-1),(k+1)} - \dots - S_{(i-1),K} \quad \dots\dots (2)$$

となる。(2) 式より分かるように、これは自ユーザ $S_{(i-1),k}$ の成分をも含め、全ユーザの成分が差し引かれてしまっている残差信号であるので、 i ステージ k ユーザの処理を行う前に $S_{(i-1),k}$ 即ち、前ステージで得られた自ユーザのレプリカを加算器 27 で再加算して、次のステージの ICU 22 に入力される。

これらの信号は全てチップレートの信号である。

【0030】

このようにして、本掲載公報に先立つ先行技術の後段になるほど処理遅延を補償するメモリ量が増大するのに対して、受信信号を保持するメモリを削減することができ、装置の実現がより容易になるとしている。

【0031】

一方、ベースバンドのデジタル信号に変換された受信信号は、予備復調ステージに入力される。この予備復調ステージは、ユーザ数分（この例では、3ユーザ）の予備復調カード29が並列に接続されて構成されている。ここでは干渉キャンセル処理をする前の各ユーザの受信特性を測定し、後段の干渉キャンセルステージに取得した特性情報210を通知する働きをする。その後干渉キャンセラとしての動作を行うキャンセルステージ（本実施例では3ステージ構成として描かれている）で処理され、最後に干渉キャンセルされたデータを復号し、元のデータ系列を出力する復号器ステージとで、ユーザ数分（この例では3ユーザ）が従続に接続され構成されている。各ICU22の各出力211は、制御信号として受信品質収集部17へ通知する線である。

【0032】

図3を参照すると、図2のICU22は、以下のように構成されている。入力された受信信号31は、第1ステージの場合はベースバンド受信信号又は第2ステージ以降は全ステージの加算器27の出力受信信号であり、拡散符号 $C_k(t)$ で逆拡散を行う乗算器32、積分を行って相関をとる積分器33、逆拡散された信号の伝送路特性の抽出を行う伝送路推定器34とから構成される。この伝送路推定器では同時に E_b/N_0 の測定も行われる。

【0033】

さらに、伝送路特性の複素共役数を掛ける乗算器35、パス毎の信号を合成するRAKE合成器36、判定を行う判定器37、伝送路特性を再付加する乗算器38、その後、再度拡散符号 $C_k(t)$ で拡散を行い、次段のステージに出力する為の再拡散器39で構成されている。

【0034】

そして、本実施形態に従って、上記伝送路推定器にて測定された E_b/N_0 情報が入力される特性比較制御器 311 が設けられている。この特性比較制御器 311 に於いて、上記伝送路推定器 34 で測定された E_b/N_0 の値と、予備復調ステージで測定され送られてきた E_b/N_0 の値 310 との比較が行われる。比較の結果干渉キャンセル処理後の特性が余り改善していないと判断された場合には、制御信号 313 が出力される。

【0035】

この制御信号 313 は、制御信号通知線 211 を経て受信品質収集部 17 にて全体的な特性を把握したうえで、最終的に AGC 制御部 (図 1, 19) に制御信号が入力され、A/D 変換器 (図 1, 15) の入力レベルを適切にするように (もう少し大きく、若しくは小さくするよう) 制御される。

【0036】

なお、図 2 中の RAKE 合成器等は、当業者にとってよく知られており、本実施形態においても同様に適用される。

【0037】

以下、本実施形態の動作につき説明する。

【0038】

まず、図 1 を参照すると、アンテナ 11 から入力された高周波の受信信号は高周波増幅器 12 で増幅され、可変利得増幅器 13 を経て周波数変換器 14 でベースバンドの受信信号に変換され、その後、A/D 変換部 15 で A/D 変換されてデジタル形式の受信信号に変換されたのち、干渉キャンセル/復調部 16 の予備復調ステージに入力される。一方、レベル検出部 18 にて受信信号の (ピーク) レベルが検出され、AGC 制御部 19 にて受信信号の (ピーク) レベルに応じた制御信号が生成され可変利得増幅器 13 に入力されることにより、可変利得増幅器 13 以降での過大入力によるピーククリップや、逆に小さすぎることによる S/N 特性の劣化を防いでいる。更に本発明の特徴である受信品質収集部 17 からの制御信号が、AGC 制御回路 19 に入力されているが、これは後述する。

【0039】

次に、図 2 を参照すると、予備復調ステージでは、各予備復調器 29 にて最初

に予備的に復調を行い、後段のキャンセルステージで必要となる E_b/N_o 、BER (ビットエラーレート) 等の特性等を取得する。取得された特性データは、後段のキャンセルステージに送られ、各ユーザの ICU (干渉レプリカ生成及びキャンセル) 22 に入力される。後段に特性データを送る方法は任意であり、受信信号に時分割で多重しても良いし、別のラインを設けて送っても良い。

【0040】

図3を参照すると、図2中の ICU 22 は、以下のように処理が行われている。入力された受信信号 $r(t)$ 31 は、乗算器 32 にて対応するユーザの拡散符号 $C_k(t)$ と掛け合わされて、積分器 33 で積分されることにより逆拡散が行われる。逆拡散された信号は、伝送路推定器 34 によって伝送路特性が抽出される。と同時にここで所要 E_b/N_o (信号1ビット当たりのエネルギー/雑音電力スペクトル密度) が測定される。

そして、本発明に従って特性比較制御器 311 が設けられている。この特性比較制御器 311 に於いて、上記伝送路推定器 34 で測定された E_b/N_o の値と、最初の予備復調ステージで取得した E_b/N_o の値 310 との比較が行われる。比較の結果特性が予定される特性より劣化していると判断された場合には、制御信号 313 が出力される。出力された制御信号は制御線 (図2 211) を通じて、受信品質収集部に集められ、全体的な判断の下、適切な制御信号が生成され AGC 制御部 19 に送られ、AGC の補正が行われる。

【0041】

AGC 制御部 19 での AGC 補正の為の制御方法の例としては、

- (i) SIR の (平均の) 改善度を δ dB
- (ii) SIR 改善度のスレッシュホールドを T dB
- (iii) AGC の補正幅を $\pm D$ dB

と予め設定しておき、

$\delta > T$ の場合はそのまま

$0 < \delta < T$ の場合はレベルを少し大きくするよう (但し D 以下) 制御を行う。

【0042】

$\delta < 0$ の場合は、レベルを少し小さく (但し $-D$ 以上) するよう制御を行う。

【0043】

この様に、各キャンセル動作の前と後とでの信号の質を検査し、キャンセル処理による特性改善度を測定し、特性改善が低すぎると判断した場合にはAGCの補正を行い、適切なビット精度を保つようにする。これによって、従来方式のように演算精度が悪く、十分な干渉キャンセル特性が得られないというようなことを防ぐことができる。

【0044】

さらには、この実施形態では、パイロットシンボル(PL)のデータ誤り率を測定するBER(Bit Error Rate)測定比較機能が設けられている。即ち、RAKE合成後の判定後に、パイロットシンボルと呼ばれる、そのシンボルパターンが既知のシンボル部分の誤り率をPL部BER測定部312で測定し、最初の予備復調ステージで測定した誤り率と比較する機能が特性比較制御器311に設けられているので、より詳細に特性の変化を検出でき、 E_b/N_o の劣化検出と組み合わせることによりAGCレベル補正の制御をより精度高く行うことが出来る。

【0045】

なお、上記形態では、 E_b/N_o の検出とBERの検出を併せて行っているが、 E_b/N_o のみ、或いはBERのみの検出を行って制御を行なうこととしてもよい。

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、干渉キャンセラの処理前の E_b/N_o 又はBERを測定し保持し、処理後の E_b/N_o 又はBERを測定し保持し、処理前の特性と処理後の特性を比較し、その結果に基づき、AGC制御の補正を行う、という基本構成に基づき、受信信号のA/D変換後のビット割り当てが最適に行われることにより、干渉キャンセル特性の劣化を防ぐという効果を実現したマルチユーザ干渉キャンセラが提供される。

【0047】

なお、本発明が上記各実施例に限定されず、本発明の技術思想の範囲内におい

て、各実施例は適宜変更され得ることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のマルチユーザ干渉キャンセラによる実施形態の構成図である。

【図 2】

本発明のマルチユーザ干渉キャンセラのキャンセラ／復調部の構成図である。

【図 3】

本発明のマルチユーザ干渉キャンセラの ICU 部の構成図である。

【図 4】

従来例のマルチユーザ干渉キャンセラ構成図である。

【図 5】

従来例のマルチユーザ干渉キャンセラのキャンセラ／復調部の構成図である。

【図 6】

従来例のマルチユーザ干渉キャンセラの ICU 部の構成図である。

【符号の説明】

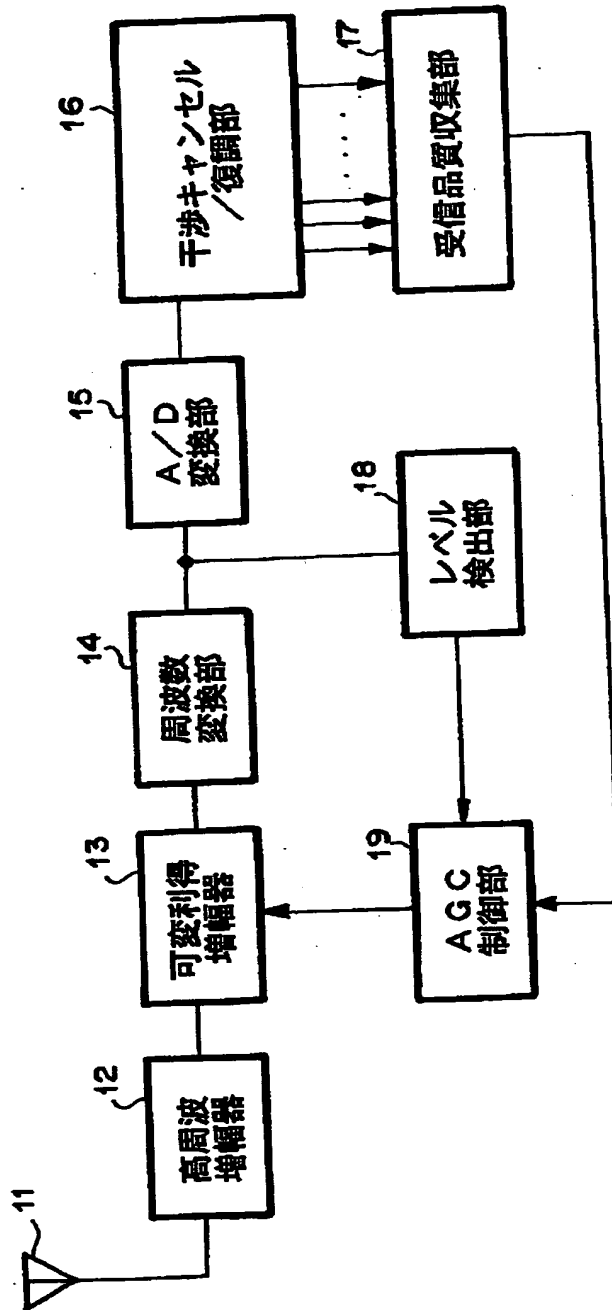
- 11, 41 アンテナ
- 12, 42 高周波増幅器
- 13, 43 可変利得増幅器
- 14, 44 周波数変換部
- 15, 45 A/D変換部
- 16, 46 干渉キャンセラ／復調部
- 17 受信品質収集部
- 18, 47 レベル検出部
- 19, 48 AGC制御部
- 21, 51 ベースバンド受信信号
- 22, 52 ICU (干渉キャンセラ部)
- 23, 53 加算器
- 24, 54 遅延器
- 25, 55 減算器

- 26, 56 干渉レプリカ
- 27, 57 加算器
- 28, 58 復号器
- 29 予備復調器
- 210 検出信号
- 211 所要Eb/No
- 31, 61 受信信号
- 32, 62 乗算器 (逆拡散器)
- 33, 63 積分器
- 34, 64 伝送路推定/Eb/No測定部
- 35, 65 乗算器
- 36, 66 RAKE合成部
- 37, 67 判定部
- 38, 68 乗算器
- 39, 69 拡散器
- 310 予備復調ステージからのEb/No信号
- 311 特性比較制御器
- 312 PL部BER測定部
- 313 受信品質出力信号

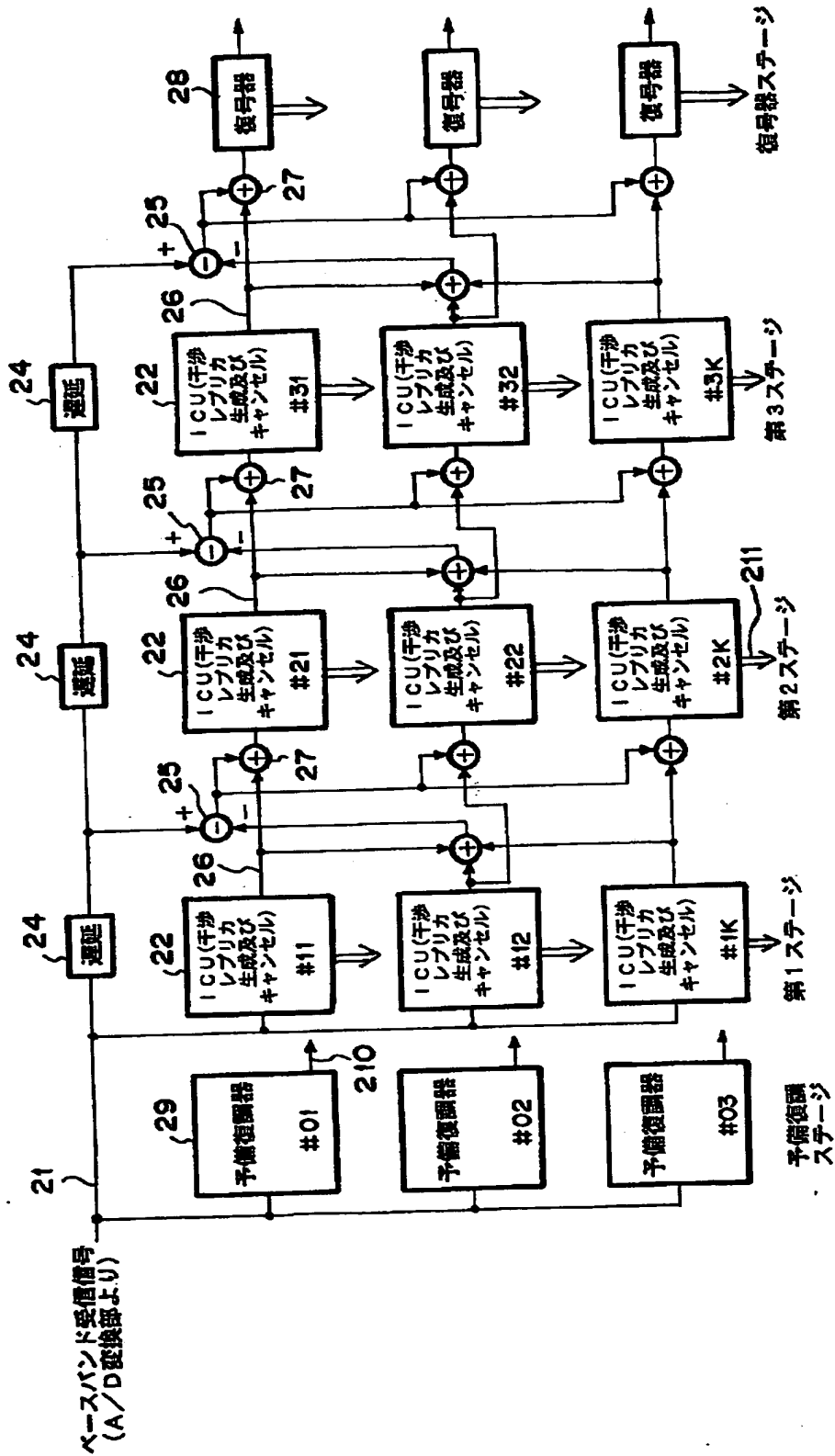
【書類名】

図面

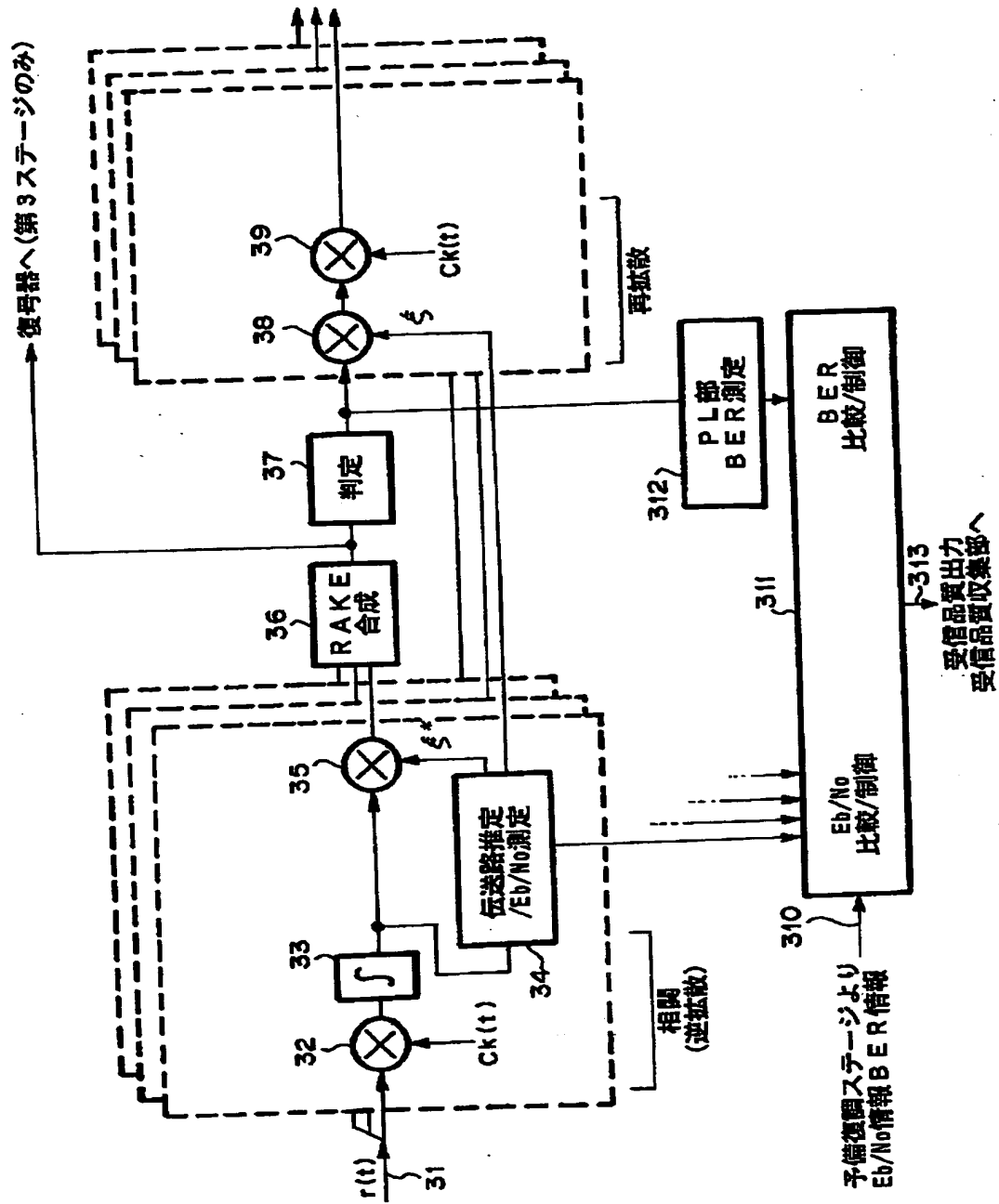
【図 1】



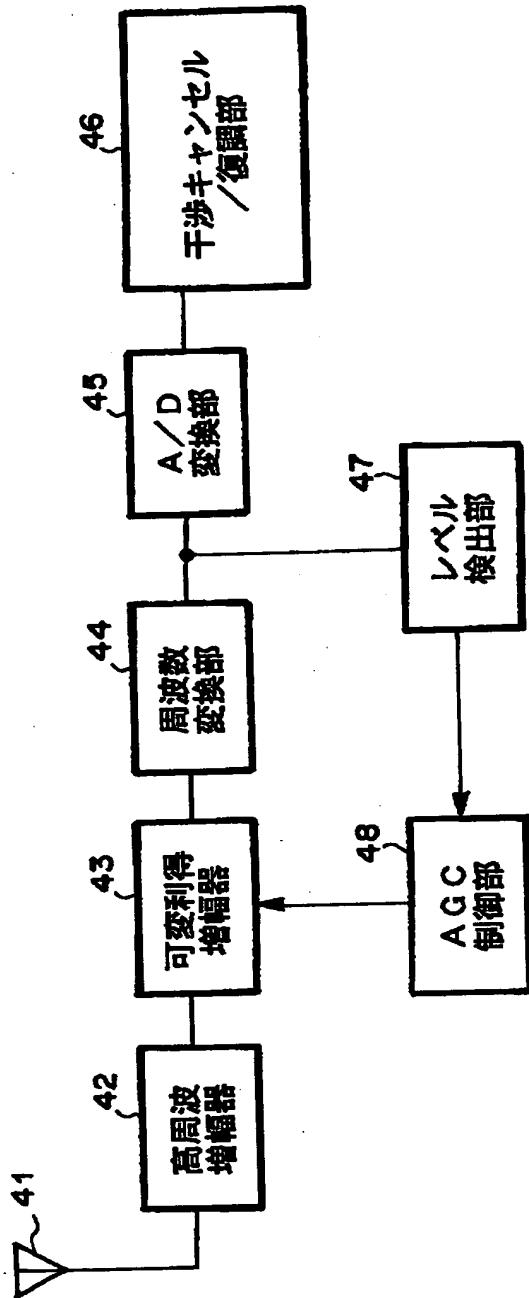
【図2】



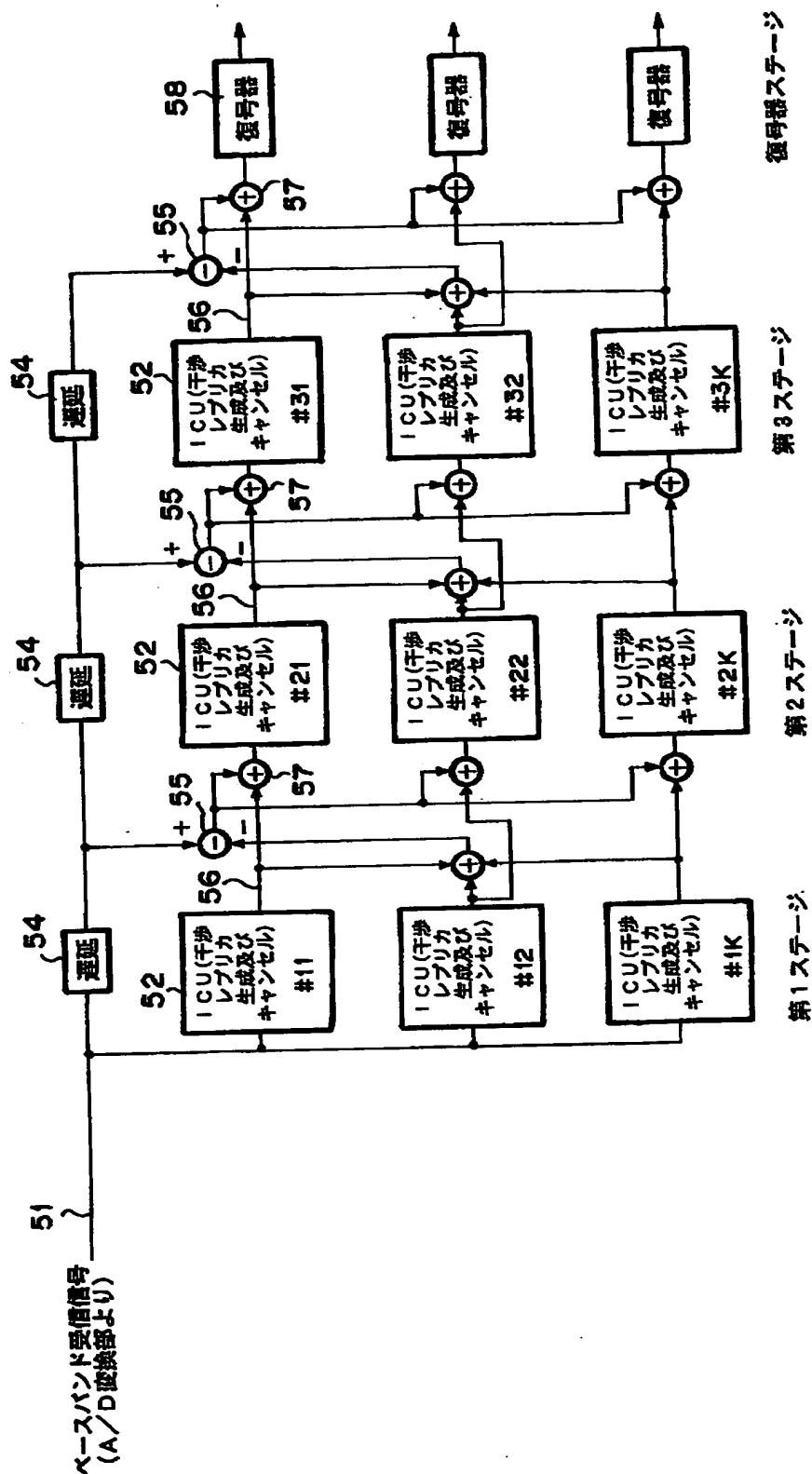
【図 3】



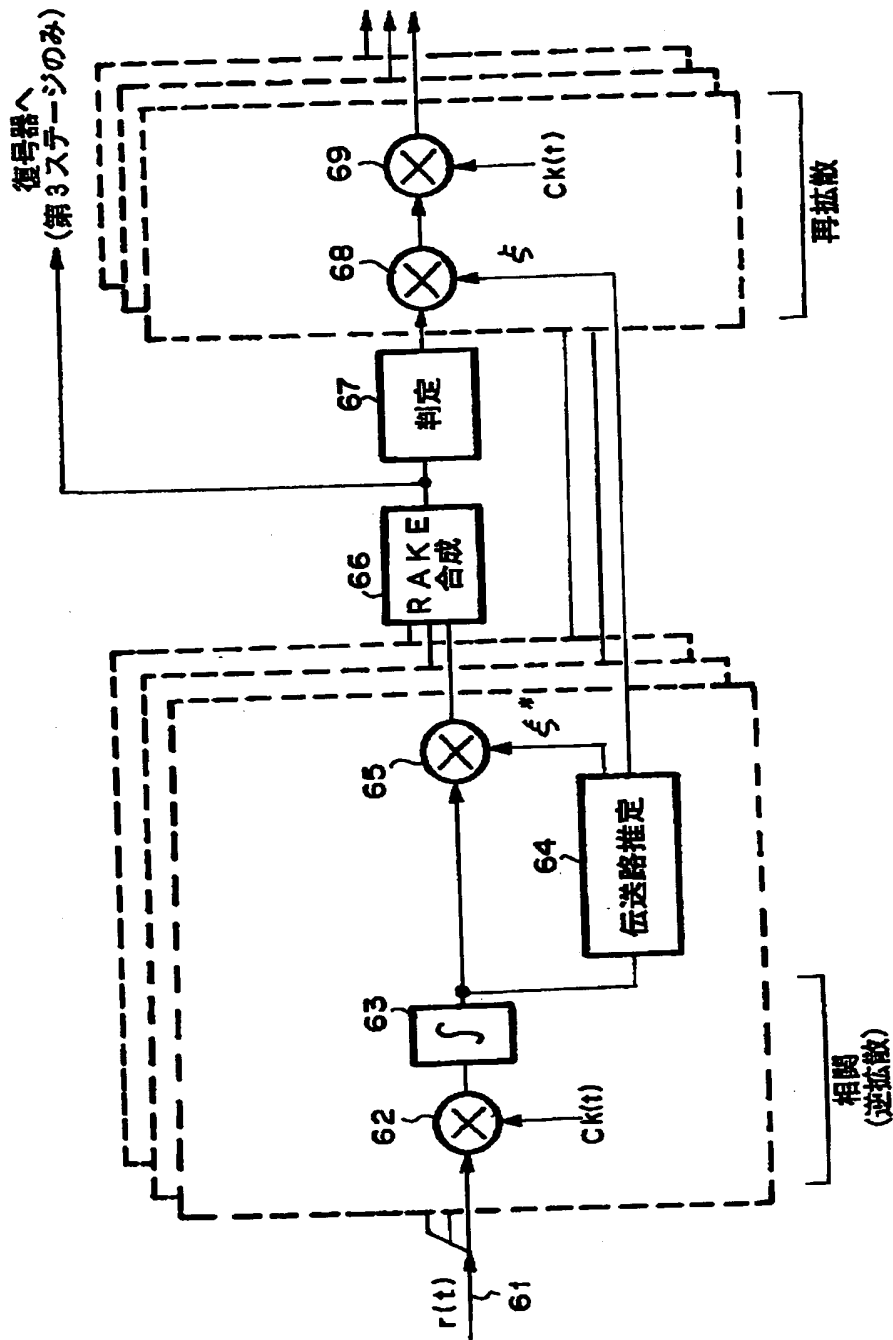
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 DS-CDMA方式マルチユーザ干渉キャンセラに於いて受信器の自動利得調整（AGC）の誤差によって干渉キャンセラの特性が劣化してしまうことを防止したDS-CDMA方式マルチユーザ干渉キャンセラを提供することにある。

【解決手段】 干渉キャンセルを行う前の各ユーザ毎に受信特性を測定し、その結果を保持し、干渉キャンセラを通過後の受信特性を測定し、保持している干渉キャンセル前の特性と比較し、特性の改善が悪いと判断された時にAGCの利得の補正を行い、受信機全体としての特性劣化を防止することを特徴とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社